


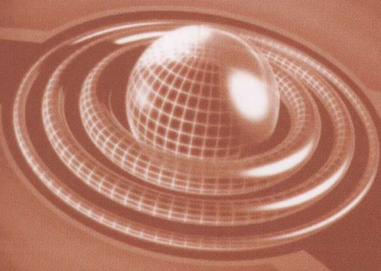
印前制版技术丛书

平印制版技术

PINGYIN

丛书主编 王 强
编 著 李治江 刘全香

ZHIBANJISHU



印刷工业出版社

平印制版技术

丛书主编 王 强
编 著 李治江 刘全香

印刷工业出版社

内容提要

本书系统地讲述四大主流印刷技术之一的平版制版技术原理与方法，主要内容是以平版印刷工艺流程为主线，通过对平印制版原理与工艺的系统分析，阐述平印制版的原理、设备、作业方法与质量控制，建立各种典型产品和工艺的生产与控制模式，使读者能够整合印前与印刷工艺，建立优质、高效、低耗的现代平印生产流程。

本书是最新平版制版技术的专业图书，既可供从事平版制版图文处理的专业技术人员参考，也可作为印刷工程专业的教学参考书。

图书在版编目 (CIP) 数据

平印制版技术 / 李治江, 刘全香编著. —北京: 印刷工业出版社, 2007.3

(印前制版技术丛书)

ISBN 978-7-80000-630-2

I. 平… II. ①李…②刘… III. 平版制版 IV. TS823

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 024899 号

平印制版技术

编 著: 李治江 刘全香

责任编辑: 范 敏

出版发行: 印刷工业出版社 (北京市翠微路 2 号 邮编: 100036)

经 销: 各地新华书店

印 刷: 河北省高碑店市鑫宏源印刷厂

开 本: 880mm × 1230mm 1/32

字 数: 340 千字

印 张: 12.25

印 数: 1~3000

印 次: 2007 年 3 月第 1 版 2007 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 35.00 元

如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话: 010-88275707/88275602

序

众所周知，印刷是人类知识、思想和信息传播与应用最重要的技术方法。千百年来，制版技术始终引领印刷技术的不断创新，从雕版制版、活字制版，照相制版、电子分色制版到计算机直接制版，演绎了信息传播与表达从无到有、从单一到批量，再到按需印制个性化的持续发展。今天制版技术的数字化和网络化正在开创 21 世纪纸质媒体、电子媒体、网络媒体的跨媒体新时代。

21 世纪的中国印刷工业正在从传统模拟方式向数字方式的跨媒体变革与发展，迫切需要思想先进、技术清晰与主题全面的著作来引领印刷工业理论、技术、工艺的创新与跨越式发展，特别是在今天技术变革与发展对印刷产品的品质与成本要求的不断增长而导致的印刷产品生产技术和流程的极大改变，以及传统印刷媒体受到来自电子媒体的扩张、信息采集与存储技术的应用，印刷生产与设计 and 新型多媒体产品生产的共同影响中，使得制版技术及其对印刷生产流程作用与日俱增。因此，面向各个印刷细分市场和产品，建立符合印刷要求的制版技术是印刷工程技术人员的迫切需要，也是印刷企业构建新核心竞争力的关键问题。

2005 年印刷工业出版社邀请来自武汉大学、江南大学、天津科技大学、湖南工业大学和大连轻工学院等国内众多知名高等印刷教育院校的学者，以“面向世界制版新科技、提升国内印艺科技”为目标，开始了制版技术丛书的编写工作，力图在全面吸收和消化世界最新印艺科技的基础上，充实与提高中国制版的理论、技术、工艺和管理，全力支持中国印刷工业的理念创新与技术提升，满足中国印刷企

业在技术变革和产业发展中巨大发展潜力与强烈成长欲望的需求。制版技术丛书的面市是中国印刷高等教育、科研和工业领域教授专家密切合作的智慧结晶。作为本丛书的主编在此真诚感谢武汉大学刘全香教授、李治江博士，江南大学唐正宁副教授、天津科技大学唐万有副教授、湖南工业大学钟泽辉副教授和大连轻工学院霍李江副教授精益求精的工作，特别感谢中国印刷高等教育教材委员会资深专家、武汉大学邹毓俊教授对丛书的指导。

由于本丛书学科涉及面广、新技术和新术语较多，加之时间仓促和水平所限，书中不妥之处难免，敬请读者原谅，并欢迎批评指正。

王 强

2006年5月于武昌珞珈山

前 言

平印制版技术在印刷工业二十多年持续的革命性变革中，采用先进的数字技术、计算机技术和网络技术，不断充实拓展平印制版技术的内涵与外延，逐步从传统的模拟信息处理方式向全新的数字印前处理方式转变，借助于各种数字化设备和软件，大幅度地提高了彩色图文的复制质量和生产作业效率，正在成为现代信息传播的关键技术。

平印制版技术是按照现代印刷工业中平版印刷技术的发展要求，以融合现代高新技术的电子技术、计算机及网络技术、激光技术、图文信息处理及传输技术的平印制版数字化生产流程体系为技术主线，全面阐述平印制版技术的系统化基础概念、制版的基本原理与方法以及技术工艺与质量控制方法。全书紧密结合国内外平印制版技术发展和中国的国情，力求重点反映平印制版的基本技能和工艺作业要点，充分表达平印制版技术的最新研究成果，并注重技术与应用的适用性和启发性，力求形成完整体系，满足当今制版技术开放性、全数字化、标准化、图文合一与个性化发展的最新发展需求。全书共分九章，其中第一章、第九章由武汉大学王强教授编写，第二、三、四章由武汉大学李治江博士编写，第五、六、七、八章由武汉大学刘全香教授编写。全书统稿及审定工作由王强教授完成。

由于时间仓促，作者水平所限，书中如有不妥之处，恳请读者批评指正。

编著者

2006年12月

目 录

第一章 平版印刷及其发展	1
第一节 平版印刷及其特点	1
一、平版印刷的形成.....	1
二、平版印刷的特点.....	3
第二节 平版印刷工艺及其发展演变	5
一、平版印刷工艺的发展进程.....	5
二、平版印刷工艺的主要阶段.....	7
第三节 平印制版及其发展演变	10
一、平印制版印版的发展.....	11
二、平印制版工艺与方法的发展.....	14
第二章 平印制版系统	20
第一节 平印制版系统的构成	20
一、照相制版系统.....	21
二、电子分色制版系统.....	21
三、数字印前系统.....	24
四、典型的数字印前系统.....	29
第二节 平印制版设备	31
一、传统制版设备.....	31
二、数字制版设备.....	42
第三节 典型的平印制版工艺流程	49
一、传统平印制版流程.....	50
二、数字 CTF/CTP 基本流程.....	51

三、典型的数字印前图文处理系统工艺流程	52
第三章 平印制版原理	58
第一节 平印制版原理	58
一、平印制版的图文分色原理	58
二、平印制版的图像层次复制原理	76
三、平印制版的清晰度再现原理	83
第二节 网点及其加网方法	87
一、网点及其构成	88
二、加网技术	92
第三节 平印制版的工艺设计	106
一、工艺设计的意义与作用	106
二、工艺设计的原则	107
三、工艺设计的内容	109
四、彩色平印制版的工艺设计	111
第四章 平印制版的图文处理	114
第一节 平印制版图文处理系统及其构成	114
第二节 平印制版图文采集原理与设备	115
一、平印制版图文采集原理	115
二、平印制版图文信息采集设备及应用	122
第三节 平印制版图文处理原理及其软件	148
一、彩色图像的模拟处理方式	150
二、彩色图像的数字处理方式	157
三、平印制版图文处理的内容	161
四、常用图像与图形处理软件	174
第四节 平印制版图文组版原理及其软件	179
一、平印制版图文组版的原理	179
二、排版软件及其特点	182
三、拼大版及其软件应用	186
第五节 平印制版图文打样原理与设备	193
一、打样	193

二、传统打样与数字打样·····	194
三、打样系统与设备·····	197
第六节 平印制版图文输出原理与设备·····	198
一、激光打印机·····	199
二、喷墨打印机·····	202
三、激光照排机·····	203
四、计算机直接制版机·····	209
第五章 平印制版材料及其应用 ·····	211
第一节 银盐感光胶片及其应用·····	211
一、银盐感光胶片的构成·····	211
二、银盐感光材料的成像过程原理·····	215
三、卤化银成像胶片的成像特性·····	217
四、感光胶片的类型·····	220
第二节 平印制版印版及其作用·····	221
一、平印印版的种类·····	222
二、PS版的组成与性能·····	223
三、CTP印版·····	233
第三节 PS版的制版工艺流程·····	238
一、阳图型PS版的制版工艺·····	239
二、阴图型印版的制版工艺·····	244
第四节 CTP版的制版工艺·····	246
第五节 平印制版材料的质量检验·····	247
一、感光胶片的照相性能测定·····	247
二、PS版质量检测·····	252
三、CTP版质量检测·····	254
第六章 典型的平印制版工艺 ·····	256
第一节 平印制版工艺概述·····	256
第二节 原稿分析·····	257
一、原稿的分类·····	257
二、原稿的特点分析·····	258

第三节 原稿设计	261
一、平印制版对原稿的要求	261
二、版式及其设计	263
三、原稿与工艺流程的适配	270
第四节 原版及其制作	271
一、原版的技术要求	272
二、原版的分色	274
三、原版的加网	276
四、原版的图文合一	276
五、原版的大版制作	277
六、原版的打样	277
第五节 CTF 制版工艺	285
一、CTF 制版系统	285
二、CTF + 人工拼版工艺	286
三、CTF + 计算机拼版工艺	289
第六节 CTP 制版工艺	293
一、CTP 制版系统	294
二、CTP 制版工艺	296
第七章 平印制版的数字整合	298
第一节 平印制版印前流程的数字化	298
一、平印制版信息的数字化	299
二、工作流程中的数据交换	300
第二节 平印生产系统的色彩管理	301
一、色彩管理及其实现	302
二、色彩管理系统	303
三、色彩管理方法	307
第三节 基于 CIP3/CIP4 的平印生产数字化流程	312
一、印刷数字化生产流程	312
二、基于 PDF 的平印生产数字化流程	318
三、基于 JDF 的平印生产数字化流程	324

第八章 平印制版质量检测与控制	335
第一节 平印制版的质量要求	335
一、制版过程对印刷质量的影响.....	335
二、平印制版的质量要求.....	336
第二节 平印制版质量及其检测方法	337
一、平印制版质量控制标准.....	338
二、影响平印制版质量的因素.....	338
三、平印制版质量检测与控制方法.....	342
第三节 常见故障分析与解决方案	354
一、原版制作过程中常见故障分析及解决方案.....	354
二、晒版过程中常见故障分析及解决方案.....	356
第九章 平印制版的技术展望	363
第一节 平版印刷市场及其发展展望	363
一、影响印刷媒体需求的因素.....	363
二、中国印刷工业现状分析.....	364
三、中国印刷行业发展展望.....	367
第二节 平版印刷制版的技术展望	371
一、平印制版生产流程的发展展望.....	371
二、平印制版技术的发展展望.....	372
参考文献	375

第一章 平版印刷及其发展

众所周知，人类的知识、思想和信息的传播与应用总是基于一定的技术手段和介质来进行的。千百年来印刷作为人们进行信息交流和思想传播的重要手段和推动人类文明进步的工具，从雕版、泥活字、金属活字，到照相排字、激光照排；从人工雕版印刷、铅印平印，到近代数码印刷，历经了信息的传播与表达从无到有，从模拟、模数混合，到数字；从人工到机械，到自动化、智能化的演变。在今天人类创造科学技术，科学技术推动人类文明进程的互动中，印刷以“数字化”为标志，基于现代计算机技术、网络技术，已经从传统模拟、模数混合的作业方式向全新的数字化作业方式转变，特别是平印制版技术通过继承传统精华，融合与优化现代技术而快速发展，基于信息的数字化拓展形成了以满足印刷和印后加工作业为目标的数字化平印制版工艺技术体系，开创了平版印刷的新未来。

第一节 平版印刷及其特点

平版印刷（planographic printing）也称为胶印，是指印版的图文部分和非图文部分几乎处于同一平面的印刷方式，其图文部分亲油，非图文部分亲水。

一、平版印刷的形成

1798年德国人亚罗斯·塞纳菲尔德（J. Alois. Senefelder）采用天

然石灰石板为版材，在其上用脂肪性转写墨描绘形成亲油的印刷图文部分，用稀硝酸溶液处理版材表面形成亲水的空白部分，初创了平版印刷的雏形。但最初的平版印刷采用纸张与印版直接接触加压的印刷方式，而平版印刷过程中印版必须先上水后着墨，导致印刷中纸张吸潮变形，影响印刷质量。1904年英国人鲁培尔（W. Rubel）采用在平版印刷机上加装橡皮滚筒的方法，使印版图文经过橡皮布转移到纸张的间接印刷方式，实现了印版与纸张的不接触，有效降低了纸张的变形，建立了间接平版印刷方式的基本模型，即印版图文先转移到橡皮布上，再从橡皮布转移到承印物上而成为复制品，橡皮布的采用是平版印刷称为胶印的缘由。1917年亚罗斯·塞纳菲尔德在实践探索中，又发现了替代笨重石版版材的金属薄锌版，开始了平版金属版材的新纪元。

在平版印刷中，平版印刷的印版通过物理、化学、电学方式在几乎同一平面的印版表面建立起具有亲油性的图文（印刷）部分和亲水性的空白（非印刷）部分，印刷中根据油水相斥原理，先在印版表面上水，使空白部分润湿，再向印版表面着墨，仅仅印刷部分着墨（如图1-1所示）。在纸张或其他承印物与印版适当加压接触中，图文部分的油墨就可转移到承印物上。



图 1-1 平印印版

在现代胶印制版过程中，需要先制作网目底片，再通过晒版方式晒制印刷版，其中采用阳图底片晒制的印刷版称为阳图版，而采用阴图底片晒制的印刷版则称为阴图版。目前也可以采用印前处理后直接输出印版。制版后再通过平版胶印机印刷，获得平版印刷品。

二、平版印刷的特点

在整个印刷技术领域中，平版印刷是一种应用最广泛、技术工艺体系最完备的印刷技术，并且在吸收与融合新技术、新材料的创新中不断开创着新的未来。平版印刷的特点主要表现在以下几个方面：

1. 制版简单，版材质轻价廉

平版印刷的制版从最初的照相制版开始，就以冷排代替热排，在技术上从最初采用先进的光学成像技术和化学处理技术到今天采用数字化的直接成像技术和免化学冲洗技术；在材料应用上采用了最新的感光材料和轻薄价廉的金属版基，可以制作大幅面的印版，满足大幅面产品印刷的需要，比如地图、广告招贴、年画和各种包装的印刷。此外，薄型金属版基能够按照印刷机滚筒的尺寸要求进行弯曲，满足了平版印刷高印刷速度的圆压圆结构要求。

2. 技术创新多，质量不断提高

平版印刷在不断吸取各种新技术、发展最新成果中持续创新发展，印刷速度日益提升，印刷质量不断优化，作业方法日益简化，控制技术日益数字化，并开始向 CIP3/CIP4 流程整合的方向快速发展。

在平印制版技术方面，近几十年间平印制版技术演绎了从传统到现代，从模拟到数字的革命性变革。比如采用照相制版替代手工制版，采用照相分色替代手工制版，采用分色加网替代间接加网，采用电子分色替代照相分色，采用 DTP 替代电子分色与文字照排，采用 CTF 替代 DTP，采用 CTP 替代 CTF 与晒版；平印制版技术还不断采用先进的计算机技术、网络技术和各种计算机软件来提升技术方法和图文质量，比如采用 RIP 实现图文合一，采用调频网点提升图文质量，采用混合加网改善图文细节，采用直接制版来减少网点损失，采用 HiFi 分色技术替代四色分色技术，使平印制版质量逐渐向逼近照片质量发展。

在平版印刷技术方面，近几十年间平版印刷技术日新月异，吸取了机械、控制、光电、气动和液压领域的最新成果，构建了集机、

电、光、气、液一体化，控制数字化的多色印刷的格局。如采用先进的机械加工技术使印刷幅面不断扩展，印刷幅面从 16 页 A4 扩展到 32 页 A4，采用真空带变速输纸替代传送匀速传输带输纸，使印刷速度从 12000 张/小时提高到 18000 张/小时，采用集中数字化控制系统实现自动换版、自动水墨平衡、自动套准，从而使印刷作业日益简单，采用气动导流技术实现了纸张无蹭脏的高速传输和准确收纸使印刷效率和质量稳步提升。

3. 面向数字化，应用拓展快

平版印刷技术广泛吸收和应用数字化技术，在数据流层面基本实现了平印制版印前工艺的数字化，即从原稿到印版的每一个工艺环节都通过数字来表达与传递图文信息。在平版印刷的生产中实现了印刷控制数字化和多色化。在控制流层面基本实现了印刷生产各种控制过程和控制参数的数据化，即通过色彩管理建立平印制版的控制平台，通过网点与光谱数据来建立不同色彩模式、不同设备和介质之间的数据控制与优化。通过数字化生产流程建立基于 CIP3 的印刷数字化生产体系，通过印前数据来控制印刷中的水墨平衡和套准，实现印刷过程的自动化。在管理流层面正在开始以数字化生产流程为手段的平印制版和印刷各个作业的整合，实现从基本要素数据到大版印版，到印刷水墨控制数据的集成，即通过数字来描述平印制版和印刷各个环节的特征、控制要素和相互关系，实现印前印刷的数字链接和控制。在增值层面，平印制版技术正在开始形成数字化图文信息处理和数字内容管理的二维页面表达的图文处理应用中心的雏形，并通过数字化来使应用于平版印刷数据的属性抽象化，使彩色信息表达的图像、文字、图形和表格能够基于数字化来实现跨媒体的应用，从纸质印刷拓展到网络传播和电子出版等新领域，从平版印刷拓展到柔版印刷、凹版印刷、丝网印刷和数字印刷等多种印刷领域，从二维平面印刷拓展到三维立体印刷等新应用领域。而平版印刷则采用印刷幅面不断拓展的大幅面印刷技术、自动化作业的数字控制技术、联机生产和无水胶印技术不断提升印刷质量和生产效率，拓展新的应用领域，引导市场和用户的需求。

第二节 平版印刷工艺及其发展演变

自 1796 年从石版印刷发明起，平版印刷工艺历经了石版印刷、珂罗版印刷和橡皮版印刷三种制版印刷工艺方式的发展，形成了现代平版印刷工艺的框架，并在制版与印刷的技术创新中，推动着平版印刷工艺的进步与发展。

一、平版印刷工艺的发展进程

1798 年德国人亚罗斯·塞纳菲尔德 (J. Alois. Senefelder, 1771 ~ 1834) 根据油水不相溶原理发明了平版印刷术 (Planography)。

1810 年，德国人卫谢普 (F. Weishaept) 协助塞纳菲尔德完成了铁制手摇式石版印刷机。

1817 年，塞纳菲尔德成功地采用了锌版代替石版为平版版材。

1826 年，法国人尼布斯 (Niepce) 发明了土沥青光学制版法。1832 年，英传教士麦都思 (W. H. Medhurst) 在澳门设立了石印所，专门印刷中文书籍。

1837 年，法国人恩格尔门 (G. EngelMann) 发明了彩色石印法 (Chromography)。

1840 年，英国人庞顿 (M. Ponton) 发明了蛋白版制版法 (Albu-Min process)。

1868 年，德国人阿尔波特 (J. Albert) 发明了珂罗版制版法 (Collotype)。

1869 年，英国人浩润 (D. Hauron) 发明了采用减色法的三原色实现彩色石印。

1876 年，法国人翁相公 (天主教教士) 与华人邱子昂于上海设立了土山湾石印所，用平版印刷的方法来印制教会画报，其后成立了

点石斋石印局。1881年，广州徐裕子，设立了同文书局，购置石印机12台，用500名工人翻印善本书籍。

1886年，英国人江士顿（L. Johnston）发明了平版轮转印刷机。

1900年，英国人万代克（F. Vandyke）发明了阳图制版法（Vandyke Process 或 Reverse Process），采用涂有铬酸盐感光层的金属版制作印刷版。

1904年，美国人鲁贝尔（I. W. Rubel）发明了间接印刷方式的平版橡皮印刷机（Offset press）。同年，上海文明书局和商务印书馆开始采用彩色石印工艺，1908年商务印书馆率先采用锌平版轮转橡皮印刷机。

1909年，美国人杜齐（M. Dudge）成功发明了双层平凹版法（Bimetal Deep - etch Procass）。

1913年，北平中央制图局采用直接照相平版法印刷地图。

1920年，美国人格拉斯（W. Grase）研究改良树胶平凹版法获得成功并投入实际应用。

1927年，英国人普莱士（Price）推出了干式平版法（Dry Offset Process）。

1935年，澳洲人白克（Back）发明了三层平印制版法（Trimetallic）。

1940年前后，彩色照相制版工艺问世，从照相分色工艺向“直挂”工艺变革，并广泛应用。

1950年，美国3M公司（Minnesota Mining & Manufacturing Company）推出预涂式PS版（Presensitized Plate）。

1951年，美国PDI公司（Printing Development Incorporated）生产出第一台电子分色机。

1952年，美国印刷学会第四届年会，George Jorgensen发表了采用重氮盐（Diaz Salt）作为制版感光剂的论文。同年，美国3M公司发明了无粒纹（Non - Grains）三层金属版（Trimetallic plate）。

1970~1985年，电子分色制版工艺开始取代照相制版工艺，并且从直接分色、分色加网向激光电子加网发展，建立了典型的电子分